

PENGARUH WAKTU PENCETAKAN KOMPON POLIPROPILENE UNTUK ACUAN SEPATU

Oleh : Sunarso, Hs., Hernadi Surip

ABSTRACT

Polypropylene is the most important polymer in poliolfine.

In this study polypropylene is added with kaolin, in the batch, the varied time used for moulding was 13, 15, 17, 19, and 21 minutes, while the temperature and pressure was 190 °C, 150 kg/cm².

The purpose of the varied time used is to detect how for the influence of time to words of hardness and impact resistance of polypropylene prepared for shoe last.

It can be found from the result that time does not have influence on the impact resistance of polypropylene compound used for shoe last, but the longer the time used the hardness will be decreased.

The highest test result of hardness and impact resistance was achieved by polypropylene compound which was moulded in 13 minutes (75,53 shore D, 2,5831 kg cm/cm).

INTISARI

Polipropilene merupakan jenis polimer yang penting diantara poliolefin. Pada penelitian ini polipropilene ditambah filler kaolin, dengan waktu pencetakan bervariasi, 13, 15, 17, 19, dan 21 menit pada suhu dan tekanan tetap (190°C , 150 kg/cm^2).

Waktu yang bervariasi dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh waktu proses terhadap kekerasan dan ketahanan pukul takik pada komponen polipropilene untuk acuan sepatu.

Ternyata waktu proses pencetakan komponen polipropilene untuk acuan sepatu tidak berpengaruh pada ketahanan pukul takik, tetapi berpengaruh pada kekerasan dimana semakin lama waktu proses semakin turun kekerasannya. Hasil uji kekerasan dan ketahanan pukul takik yang tertinggi dicapai oleh komponen yang diproses dengan waktu 13 menit ($75,53\text{ shore D}$, $2,5831\text{ kg cm/cm}$).

PENDAHULUAN

Sebagian besar produk barang-barang plastik di Indonesia menggunakan bahan baku resin PVC, tetapi sejak tahun 1954 banyak usaha untuk memproduksi plastik dari jenis poliolefin diantaranya polipropilene.

Pembuatan komponen polipropilene berbeda dengan cara pembuatan komponen PVC karena polipropilene berbentuk pellet sedangkan PVC berbentuk powder. Kaolin merupakan salah satu jenis filler yang dipakai pada proses pembuatan barang-barang plastik yang cukup baik. Maka perlu diadakan penelitian pembuatan komponen polipropilene ditambah dengan filler kaolin.

Pada penelitian ini waktu proses bervariasi dari 13, 15, 17, 19, dan 21 menit, dengan suhu tetap 190°C dan tekanan tetap 150 kg/cm^2 . Waktu proses pencetakan bervariasi dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh waktu proses terhadap mutu komponen yang dihasilkan, dimana suhu proses dengan bahan polipropilene adalah $180^{\circ}\text{C} - 280^{\circ}\text{C}$.

Dalam proses pembuatan barang-barang plastik diantaranya adalah proses injection moulding dan proses compression moulding. Proses injection moulding merupakan proses siklis, prinsip kerjanya adalah penginjeksian bahan plastik lumer kedalam cetakan dan cetakan tersebut langsung didinginkan. Proses compression moulding prinsip kerjanya adalah material dituangkan kedalam cetakan, dan produk yang dihasilkan sesuai dengan bentuk cetakan.

Sedangkan penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komponen polipropilene yang sesuai dengan persyaratan untuk acuan sepatu.

urut seorang berkebangsaan Itali bernama C. Natta, pada tahun 1954 ditemukan jenis polipropilene, dimana polipropilene tersebut merupakan mer yang penting diantara poliolefin. Walaupun polipropilene dan poliethilene mempunyai kesamaan, tetapi ada perbedaannya.

Perbedaan-perbedaan tersebut antara lain :

Polipropilene mempunyai density 0,90, sedangkan poliethilene density-nya 0,941 – 0,965.

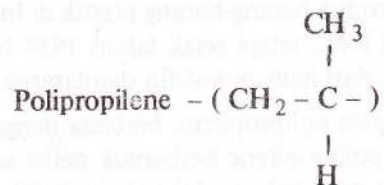
Polipropilene sedikit kaku tetapi lebih keras, dengan titik rapuh lebih tinggi.

Polipropilene mudah retak.

Jika dibandingkan dengan High Density Polyethylene, polipropilene mempunyai sifat yang lebih baik pada kekuatan tarik, hardness, stiffness ketahanan, begitu pula terhadap air, solvent, minyak, oli, dan bahan-bahan lainnya.

Kebanyakan barang plastik yang terbuat dari polipropilene meliputi bidang rumah tangga, pengemas, kedokteran, teknik, laminasi, kendaraan bermotor. Polipropilene juga dapat diproses menjadi pipa.

Struktur molekul polipropilene dapat dilihat sebagai berikut :



Pada pembuatan barang-barang plastik biasanya juga ditambahkan bahan pengisi (filler), sedangkan jenis filler cukup banyak jenis dan macamnya, salah satunya adalah kaolin.

Kaolin digunakan secara luas dalam pembuatan plastik, karena sifat-sifatnya menunjang terbentuknya sifat-sifat plastik, seperti kehalusan permukaan, penampilan yang lebih menarik, stabilitas bentuk dan ketahanan terhadap zat-zat kimia. Pada pembuatan PVC, kaolin digunakan sebagai pengisi sehingga plastik lebih tahan lama.

Pada pembuatan produk-produk barang plastik ada beberapa cara proses diantaranya injection moulding, extrusion, blow moulding, thermoforming dan calendaring.

Proses injection moulding merupakan proses penyemprotan/penginjeksian plastik lumer melalui lubang yang sempit kedalam suatu ruangan yang disebut cavity. Mengalirnya plastik lumer didalam cetakan pada umumnya melalui sprue, runner, gate kemudian baru masuk kedalam ruangan yang merupakan produk sendiri.

Pengisian plastik lumer kedalam cetakan melalui lubang kecil memerlukan tekanan (injection pressure) yang tinggi. Selain itu diperlukan gaya yang benar pada cetakan (clamping force) agar pada saat proses injeksi, cetakan tetap dalam keadaan tertutup rapat. Oleh karena itu mesin injection moulding pada umumnya menggunakan sistem hydraulic.

MATERI DAN METODE

A. Materi penelitian

1. Bahan dan peralatan

1.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Polipropilene, dan filler kaolin.

1.2. Peralatan

Alat yang digunakan adalah timbangan analitis, banbury mixer hydraulic press, stopwatch, aluminium foil, hardness tester dan alat uji ised impact tester.

B. Metode penelitian

1. Proses

Pada pembuatan komponen polipropilene yang ditambah dengan filler kaolin dapat diuraikan sebagai berikut :

Bahan polipropilene ditambah filler kaolin dengan perbandingan berat adalah 100 bagian polipropilene dengan 30 bagian kaolin, ditimbang dan selanjutnya dimasukkan kedalam banbury mixer, agar polipropilene dengan kaolin dapat tercampur sempurna maka dalam proses ini dipanaskan pada suhu 225°C – 250°C selama + 2 – 3 menit. Polipropilene yang ditambah dengan kaolin merupakan komponen, dan untuk contoh uji komponen tersebut dibuat slab dengan ukuran (20 × 20) dengan tebal 3 cm.

2. Pengujian

2.1. Pengujian kekerasan (Shore D)

Untuk mengetahui kekerasan slab komponen polipropilene digunakan alat hardness tester (Shore D). Contoh uji diletakkan dibawah jarum, kemudian alat tersebut ditekan sampai jarum menunjukkan pada angka maksimum, dimana angka tersebut merupakan angka penunjuk nilai kekerasan komponen polipropilene.

2.2. Pengujian ketahanan pukul takik (sesuai SII 0673 – 82)

Angka ketahanan pukul takik adalah menentukan besarnya ketahanan

hanan pukul untuk memukul suatu contoh uji sampai putus. Contoh uji dikondisioning pada suhu $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban sekurang-kurangnya $50 \pm 5\%$ selama 40 jam.

Cara kerja, contoh uji dipasang pada penjepit dengan takik menghadap kearah pemukul dan puncak takik satu garis dengan permukaan penjepit.

Pemukul yang digunakan mempunyai berat tertentu dan ujung lengan dapat bergerak bebas, contoh uji dipukul sampai putus.

$$\text{Ketahanan pukul takik} = \frac{\text{Energi (kg cm)}}{\text{Tebal benda uji (cm)}}$$

$$\begin{aligned} \text{Dimana : Energi} &= W.R (\cos \beta - \cos \alpha) \\ W &= 1,38 \text{ kg} \\ R &= 1,27 \text{ cm} \\ \alpha &= 135 \end{aligned}$$

Besarnya energi yang diperlukan untuk memukul benda uji dapat dibaca dalam tabel energi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil penelitian

1.1. Hasil penelitian untuk kekerasan kompon polipropilene datanya dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1 : Data hasil uji kekerasan (Shore D)

Waktu	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
13	75	75	76	75,53
15	75	75	73	74,33
17	72	75	76	73,33
19	70	71	71	70,66
21	70	70	70	70,00

1.2. Hasil penelitian untuk ketahanan pukul takik (kg cm/cm), datanya dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2 : Data hasil uji ketahanan pukul takik (kg cm/cm)

Waktu	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
13	3,3137	2,3768	2,0587	2,5831
15	2,4466	2,4648	2,4557	2,4557
17	1,2223	2,0845	2,0924	1,7997
19	2,1328	2,5694	2,1494	2,2834
21	2,5113	2,5113	2,4925	2,5050

2. Pembahasan

Hasil penelitian seperti data pada tabel 1 dan 2 dihitung dengan analisa sidik ragam, baik untuk kekerasan maupun ketahanan pukul takik, hasil perhitungan dapat dilihat dalam tabel 3 dan 4.

Tabel 3 : Analisa sidik ragam untuk kekerasan

Variasi	db.	JK.	RJK.	Fhit.	F 5 %	F 1 %
Treatment	4	64,30	16,075	0,352	3,11	5,04
Error	10	455,67	45,567			
Total	14	519,97				

Hasil analisa sidik ragam dengan nilai F hitung = 0,352 lebih kecil dibanding dengan F tabel (5 %) dan (1 %), maka perlakuan dengan variasi waktu proses tidak berpengaruh terhadap kekerasan.

Tabel 4 : Analisa sidik ragam untuk ketahanan pukul takik (kg cm/cm)

Variasi	db.	JK.	RJK.	F hit.	F 5 %	F 1 %
Treatment	4	1,1812	0,2953	2,0626	3,11	5,04
Error	10	1,4742	0,1474			
Total	14	2,6554				

Hasil analisa sidik ragam dengan nilai F hitung = 2,0626 lebih kecil dibanding dengan F tabel (5 % dan 1 %), maka perlakuan dengan variasi waktu proses pembuatan kompon polipropilene untuk acuan sepatu tidak berpengaruh terhadap sifat ketahanan pukul takik.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Variasi waktu proses pencetakan kompon polipropilene untuk acuan sepatu ternyata tidak berpengaruh pada ketahanan pukul takiknya.
2. Variasi waktu proses pencetakan kompon polipropilene untuk acuan sepatu mempunyai pengaruh pada kekerasan, dimana semakin lama waktu proses kekerasannya semakin turun.
3. Hasil uji kekerasan dan ketahanan pukul takik yang tertinggi dicapai oleh kompon yang diproses dengan waktu 13 menit (75,53 shore D, dan 2,5831 kg cm/cm).

PENUTUP

Dengan selesainya penelitian ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada Bapak Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Barang Kulit, Karet dan Plastik, dan Bapak Kepala Balai Penelitian Barang Karet dan Plastik Yogyakarta yang telah mempercayakan pelaksanaan penelitian ini sampai selesai, serta Bapak Kepala Pusat Pengendalian Mutu Petrokimia Pertamina Jakarta yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini. Dan kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini sampai selesai sesuai dengan rencana.

DAFTAR PUSTAKA

1. Beck, Ronald D ; *Plastic Product Design*, 2nd, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
2. Driver Walter E ; *Plastic Chemistry and Technology*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, (1979).
3. Departemen Perindustrian RI., Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Medan ; *Pengembangan Kaolin di Sumatera - Utara*.
4. Gupta, RK. ; *Handbook of Small Scale Plastic Industries*, Small Business Publication, Roop Nagar, Delhi.
5. Richardson, Terry A. ; *Modern Industrial Plastik*, Howard W, Sons and Co., Inc., New York.
6. Soentojo, Ir. ; *Experiment Design*, Universitas Brawijaya, Malang.
7. Suhardjo, Ir. ; *Optimasi Proses Injection Moulding*, Pusat Pengendalian Mutu Petrokimia, Pertamina, Jakarta, (1988).